

## Kwaliteit van appelbomen en appels in kippenuitlopen

Groeiseizoen 2015

Bart Timmermans  
Monique Bestman

LOUIS BOLK  
I N S T I T U U T

Gefinancierd door:



Ministerie van Economische Zaken



TKI Agri&Food

© 2016 Louis Bolk Instituut

Kwaliteit van appelbomen en appels in  
kippenuitlopen. Groeiseizoen 2015.

Dr. Bart G.H. Timmermans, Ir. Monique W.P. Bestman

Publicatienummer 2016-008 LbD

24 pagina's

[www.louisbolk.nl](http://www.louisbolk.nl)


[info@louisbolk.nl](mailto:info@louisbolk.nl)

T 0343 523 860

F 0343 515 611

Hoofdstraat 24

3972 LA Driebergen

 @LouisBolk

Louis Bolk Instituut: onafhankelijk, internationaal kennisinstituut  
ter bevordering van écht duurzame landbouw, voeding en gezondheid

## Voorwoord

De inrichting van kippenuitlopen krijgt steeds meer aandacht. In het project 'Bomen voor Buitenkippen' ([www.louisbolk.org/nl/landbouw/dierenwelzijn/bomen-voor-buitenkippen](http://www.louisbolk.org/nl/landbouw/dierenwelzijn/bomen-voor-buitenkippen)) kwam fruitteelt naar voren als een geschikte beplanting voor in de kippenuitloop. Er zijn tot op heden slechts enkele kippenuitlopen waar een pluimveebezetting van 2500 kippen per hectare gecombineerd wordt met een professioneel opgezette fruitaanplant. In potentie lijkt dit een mooie combinatie, maar er is nauwelijks kennis hoe fruitbomen in kippenuitlopen het doen. Dit rapport heeft betrekking op metingen in professionele appelboomgaarden in de uitlopen van twee biologische leghennenbedrijven. In het groeiseizoen van 2015 zijn de boomgezondheid (groei, bladkwaliteit en dracht) en vruchtkwaliteit beoordeeld. Het onderzoek 'Kwaliteit van appelbomen en appels' is onderdeel van het Topsectorproject 'Inrichting van (overdekte) kippenuitlopen'. Het wordt gefinancierd door de Topsector Agri & Food, het TKI-bureau (beide vallen onder het Ministerie van Economische Zaken), Bij12/Faunafonds en de deelnemende pluimveehouders.

Bart Timmermans  
Monique Bestman

Driebergen, 18 februari 2016



# Inhoud

<b>Samenvatting</b>	<b>7</b>
<b>Summary</b>	<b>9</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>11</b>
<b>2 Werkwijze</b>	<b>12</b>
Selectie van de bedrijven	12
De appelrassen	12
Metingen	13
Boomgezondheid - bedrijf 1 en 2	13
Vruchtkwaliteit - bedrijf 2, Dalinco	13
Verwerking van de gegevens	14
<b>3 Resultaten</b>	<b>15</b>
Algemene bevindingen n.a.v. het bezoek aan bedrijf 1	15
Algemene bevindingen n.a.v. het bezoek aan bedrijf 2	16
Dode en zeer zwakke bomen	16
Groeikracht en boomhoogtes	17
Bladkwaliteit	18
Vruchtdracht	19
Vruchtkwaliteit van Dalinco op Bedrijf 2	20
Vergelijking tussen Dalinco en Santana op Bedrijf 2	20
<b>4 Discussie</b>	<b>21</b>
Verschillen in vruchtkwaliteit voor het ras Dalinco	21
Over het management en de opzet van de aanplant	21
Toekomstperspectieven	22
<b>5 Conclusies en aanbevelingen voor praktijk en vervolgonderzoek</b>	<b>23</b>
<b>Literatuur</b>	<b>24</b>



## Samenvatting

Kippenuitlopen worden steeds vaker ingericht met steeds grotere aantallen bomen. In het project 'Bomen voor Buitenkippen' kwam fruitteelt naar voren als een geschikte beplanting voor in de kippenuitloop. De kosten voor aanleg van een boomgaard lopen op tot 36.000 euro per hectare. Dat kan alleen uit als de aanplant professioneel aangepakt wordt en er dus ook verkoopbare opbrengsten zijn. Er is nog weinig ervaring met de professionele teelt van fruit in kippenuitlopen. Dit rapport is het resultaat van onderzoek op twee biologische pluimveebedrijven met een professioneel aangelegde en beheerde appelboomgaard. De onderzoeksvragen waren:

1. Zijn er verschillen in boomgezondheid in relatie tot de afstand tot de stal?
2. Zijn er verschillen in kwaliteit van het fruit in relatie tot de afstand tot de stal?

Naarmate de fruitbomen verder weg staan van de stal, verwachten we dat daar minder kippen komen en dat de invloed van de kippen op de bomen en het fruit daar dus minder is.

**Werkwijze.** Op bedrijf 1 werd gekeken op ca 20, 50, 150 en 300 meter afstand tot de uitloopopeningen. Op bedrijf 2 werd gekeken op ca 40, 50, 120, 140 en 200 meter afstand tot de uitloopopeningen. De boomgezondheid werd gemeten door 1) dode en zeer zwakke bomen te tellen en uit te drukken in een percentage voor dood en zwak samen, 2) groeikracht te beoordelen en uit te drukken in een cijfer op een schaal van 0 tot 10 met 5 als ideaal, 3) boomhoogte te meten en uit te drukken in centimeters, 4) bladkwaliteit te beoordelen en uit te drukken in een 'rapportcijfer' op een schaal van 0 tot 10 met 10 als perfect en 5) het aantal vruchten per boom te tellen en uit te drukken in het aantal vruchten per boom. Vruchtkwaliteit werd beoordeeld aan de schil van een steekproef van 10 willekeurig gekozen appels per meetboom en werd uitgedrukt in geen probleem, een kleine aantasting of een grote aantasting.

**Dode en zeer zwakke bomen.** Op bedrijf 1 was lokaal, het verst weg van de uitloopopeningen, 40% uitval. Er was geen verband met de afstand tot de stal, dus het kwam niet door de kippen. Volgens de pluimveehouder kwam dit door natheid van het perceel. Op bedrijf 2 op minder dan 50 meter afstand tot de uitloopopeningen was ruim 10% uitval onder de Santanabomen. De Dalincobomen op bedrijf 2 vertoonden geen uitval.

**Groeikracht en boomhoogtes.** De groeikracht varieerde op beide bedrijven van net optimaal tot sub optimaal. Er is duidelijk een relatie met de afstand tot de uitloopopeningen: dichtbij de stal vertonen de bomen minder groeikracht. Het effect is te zien tot op 100-120 meter van de uitloopopeningen. Boomhoogte is alleen gemeten op bedrijf 2. Op bedrijf 1 waren de bomen nog erg jong. Dichtbij de uitloopopeningen waren de bomen gemiddeld lager (ca 210 cm hoog) dan verder weg (ca 275 cm hoog). Dit effect is te zien tot op 100-120 meter van de uitloopopeningen.

**Bladkwaliteit.** Dichtbij de stal is de bladkwaliteit lager. Dit effect is te zien vanaf 50 meter van de uitloopopeningen. Bij Dalinco was het effect groter dan bij Santana.

**Vruchtdracht.** Op bedrijf 1 zijn de bomen kleiner en dragen ze minder vruchten (hooguit 40 per boom), vooral naarmate ze verder van de uitloopopeningen staan (minder dan 10 per boom), in het deel waar de boomuitval hoger was. Op bedrijf 2 hingen er behoorlijke aantallen appels aan de bomen (70 tot 80) en er was geen relatie met de afstand tot de uitloopopeningen.

**Vruchtkwaliteit.** Op bedrijf 2 zijn de appels net voor de pluk beoordeeld. Er is een duidelijke relatie met de afstand tot de uitloopopeningen: verder weg was het percentage aangetaste appels lager. Op 50 meter afstand was gemiddeld 13% van de appels dusdanig aangetast dat ze uit gesorteerd zouden moeten worden.

**Verschillen tussen Dalinco en Santana.** Op bedrijf 2 werden twee rassen met elkaar vergeleken. De groeikracht van Dalinco neemt minder af dan die van Santana beoordeeld van ver weg richting de uitloopopeningen. De bladkwaliteit was beter in Dalinco dan in Santana, ook dichterbij de uitloopopeningen.

**Conclusies en aanbevelingen.** Op bedrijf 1 was er een achterstand in de verzorging van de boomgaard. Dit laat zien dat voor fruitteelt ander vakmanschap vereist is dan voor pluimveehouderij. Bedrijf 2 liet zien dat er de eerste jaren een goede opbrengst te halen viel. Wanneer fruit geteeld wordt in een kippenuitloop, is, in vergelijking met een boomgaard zonder kippen, een aantal maatregelen nodig. Dichterbij de stal hoeven geen dure fruitbomen geplant te worden, maar kan volstaan worden met iets dat goedkoper en robuust is. Dichterbij de stal is aangepaste grondbewerking en ontwatering nodig. Wellicht kan bladvoeding dichterbij de stal de bladkwaliteit verhogen. We hebben er niet naar gekeken, maar de kippen zouden ook voordelen kunnen hebben: minder grondbewerking en onkruidbestrijding nodig, minder problemen met schadelijke insecten te verwachten en wellicht is er relatief hoge dracht en minder groeiremming nodig. Fruitteelt laat zich in elk geval de eerste jaren goed combineren met een kippenuitloop. De ervaring in de biologische fruitteelt is dat de schurftaantasting zich over de jaren langzaam opbouwt. Wellicht dat de aanwezigheid van de kippen hier juist nuttig is, want als het blad 's winters verdwijnt (opgegeten wordt), is de kans op schurft minder. De toekomst moet uitwijzen hoe de ziektedruk zich ontwikkelt. Verdere monitoring en resistentie management zijn interessant. Hierbij moeten mogelijke verschillen tussen rassen meegenomen worden.



## Summary

An increasing number of poultry free range areas contains more and more trees. In the project 'Trees for chickens' fruit seemed to be a suitable plantation type for poultry free range areas. The costs of layout of an orchard will go up to 36,000 euros per hectare. This is only affordable if the plantation is managed professionally and if there is enough good quality harvest. However, there is only limited experience with growing professional fruit in poultry free range areas. This report is the result of an investigation on two organic poultry farms with a professionally planted and managed apple orchard. The research questions were:

1. Are there any differences in tree health in relation to the distance to the stable?
2. Are there any differences in fruit quality in relation to the distance to the stable?

The further away the trees are located from the stable (or more precise: the popholes) the less chickens are expected to be around those trees and the smaller will be the expected effect of the chickens on those trees.

**Methods.** On farm 1 investigations were done on approximately 20, 50, 150 en 300 meter distance from the nearest popholes. On farm 2 investigations were done on 40, 50, 120, 140 and 200 meter distance from the popholes. Tree health was investigated by 1) counting dead and very weak trees and calculate the percentage of dead and weak together, 2) scoring growth and express this in a number on a scale from 0 to 10 with 5 as 'ideal', 3) measuring tree height and express it in centimeters, 4) scoring leaf quality and express it in a number on a scale from 0 to 10 with 10 as 'perfect' and 5) counting the number of apples per tree and express it as the number of apples per tree. Fruit quality was scored as damages on the peel of a sample of 10 arbitrary chosen apples per tree and was expressed in no problem, small damage or big damage.

**Dead and very weak trees.** On farm 1, very locally, there was an area with 40% mortality among the trees. There was no relation with distance to the stable, so it was not the chickens causing this mortality. According to the poultry farmer, the mortality was caused by extreme wetness of the parcel. On farm 2, on less than 50 meter from the popholes, there was more than 10% mortality among the Santana trees. On farm 2 there was no mortality among the Dalinco trees.

**Growth and tree heights.** Growth varied on both farms from precisely optimal to not yet optimal. There was a clear relation with the distance to the popholes: closer to the stable the trees showed less growth. The effect is to be seen till 100-120 meter from the popholes. Tree height is only measured on farm 2. On farm 1 the trees were still very young. Closer to the popholes the trees were lower (appr 210 cm high) than further away (appr 275 cm high). This effect is to be seen till 100-120 meter from the popholes.

**Leaf quality.** Closer to the stable leaf quality was lower than further away. This effect was to be seen till 50 meters from the popholes. The effect was stronger in Dalinco as in Santana.

**Number of apples.** On farm 1 the trees were smaller and they wore less apples (mostly 40 per tree), especially when located further away from the popholes (less than 10 per tree), in the part with also the high mortality among the trees. On farm 2 quite a number of apples was seen on the trees (70-80), while there was no relation with the distance from the popholes.

**Fruit quality.** On farm 2 apples were scored shortly before the harvest. There was a clear relation with distance to the popholes: further away the percentage of damaged apples was lower. At 50 meter distance from the popholes a mean of 13% of the apples was damaged to such a degree that they should be sorted out.

**Differences between Dalinco and Santana.** On farm 2 two breeds of apples were compared with each other: Dalinco and Santana. The growth of Dalinco decreased more slowly as the growth of Santana, when scored from further away to closer to the popholes. Leaf quality was better in Dalinco as in Santana, even in case of located more close to the popholes.

**Conclusions and recommendations.** On farm 1 there was a lag in the management of the orchard. This confirms that for fruit farming other skills are needed than for poultry farming. Farm 2 showed that during the first years the harvest can be good. If fruit is grown in a poultry free range area, compared to an orchard without chickens, a number of measures is needed to compensate for the chickens' effects. More close to the stable, it has no sense to plant expensive fruit trees, but cheaper and robust trees would be more sufficient. More close to the stable soil management and dewatering are necessary. Perhaps additional feed for the leafs can improve leaf quality close to the stable. Although we did not investigate it, chickens could as well have advantages for the trees: less soil management and less weed control necessary, less harmful insects to be expected and perhaps there is a higher number of fruits and less deceleration may be needed. Anyway, fruit and poultry do combine well during the first years after establishment of the orchard. However, the experience in organic fruit farming is that apple scab slowly increases over the years. Perhaps chickens can be of use in the case of scab, because if the leafs disappear during winter (are eaten by the chickens), then the risk of scab decreases. The future must show how diseases will develop. Further monitoring and resistance management are recommended. Thereby possible differences between breeds should be taken into account.

# 1 Inleiding

De inrichting van kippenuitlopen krijgt steeds meer aandacht. In het project 'Bomen voor Buitenkippen' ([www.louisbolk.org/nl/landbouw/dierenwelzijn/bomen-voor-buitenkippen](http://www.louisbolk.org/nl/landbouw/dierenwelzijn/bomen-voor-buitenkippen)) kwam fruitteelt naar voren als een geschikte beplanting voor in de kippenuitloop. Fruitbomen zijn echter niet goedkoop om aan te planten. Uitgaande van een fruitboomgaard van 3000 bomen per hectare, kosten 5 tot 7 euro per boom (biologische bomen 7 euro) en nog eens 10.000 tot 15.000 euro voor palen, draden en beregening, lopen de aanlegkosten op tot 36.000 euro per hectare. Een dergelijke aanplant kan alleen uit als de aanplant professioneel aangepakt wordt.

In het kader van EU-project AGFORWARD heeft Louis Bolk Instituut een bijeenkomst georganiseerd met fruittelers, pluimveehouders en een boomteler waar de wensen vanuit fruittelers en vanuit pluimveehouders m.b.t. de bedrijfsvoering zijn besproken en er gekeken is in hoeverre de twee 'teelten' met elkaar te combineren zijn. Ook zijn de mogelijke voor- en nadelen van de combinatie van de teelten benoemd. De voordelen van kippen voor een boomgaard zijn dat ze schadelijke insecten en bladafval eten, het gras onder de bomen kort houden. Het grote voordeel van een boomgaard voor de kippen is de beschutting. Kippen zijn van nature bosvogels en durven meer en verder de uitloop in, naarmate er meer bomen staan. Echter, er werden ook mogelijke nadelen genoemd. Fruitbomen hebben losse en droge grond nodig, terwijl kippen daarentegen met hun gescharrel de wortels bloot kunnen leggen en de bovenste laag van de grond kunnen verdichten. Bovendien bevat hun mest veel fosfaat en stikstof, waardoor er meer mineralen in de grond terecht komen dan fruitbomen nodig hebben. Sterker nog, enkele fruittelers vroegen zich af of de hoeveelheden fosfaat en stikstof in de bodem van kippenuitlopen misschien zelfs nadelige effecten zouden kunnen hebben op de gezondheid van fruitbomen en de kwaliteit van het fruit. Nadelen van professionele fruitteelt voor de pluimveehouderij moeten meer gezocht worden in het feit dat pluimveehouders niet willen dat de bomen behandeld worden met middelen waar de kippen ook mee in aanraking kunnen komen. Een andere bijkomstigheid is dat pluimveehouders om veterinaire-hygiënische redenen niet willen dat er mensen in de uitloop komen, wat voor het onderhoud en oogsten in een boomgaard onvermijdelijk is.

Er is nog weinig ervaring met de professionele teelt van fruit in kippenuitlopen. De hierboven genoemde voor- en nadelen van de combinatie van fruitteelt en pluimveehouderij zullen in de praktijk moeten blijken. Dit rapport is het verslag van een eerste aanzet daartoe. Op twee biologische pluimveebedrijven met professionele, eveneens biologische, appelteelt in de kippenuitloop is gekeken naar de gezondheid van de bomen en de kwaliteit van het fruit.

De onderzoeksvragen waren:

1. Zijn er verschillen in boomgezondheid in relatie tot de afstand tot de stal?
2. Zijn er verschillen in kwaliteit van het fruit in relatie tot de afstand tot de stal?

Naarmate de fruitbomen verder weg staan van de stal, verwachten we dat daar minder kippen komen en dat de invloed van de kippen op de bomen en het fruit daar dus minder is.

Het doel van het onderzoek is om uiteindelijk praktische aanbevelingen te kunnen doen voor de aanplant van fruitbomen in kippenuitlopen. Het streven is om dit onderzoek te herhalen in volgende jaren, wanneer de boomgaarden zich verder ontwikkelen. De metingen kunnen naar aanleiding van voortschrijdend inzicht uitgebreid worden met andere metingen.

## 2 Werkwijze

### Selectie van de bedrijven

Er is nog nauwelijks professionele fruitteelt in kippenuitlopen. In Nederland zijn er drie pluimveebedrijven met professionele fruitteelt: twee met appels en één met kersen. We hebben beide bedrijven met appels gevraagd of we bij hen onderzoek mochten doen. In tabel 1 staan de belangrijkste kenmerken van de twee bedrijven.

Tabel 1: Kenmerken van de twee onderzochte bedrijven

	Bedrijf 1	Bedrijf 2
Type bedrijf	Leghennen	Leghennen
Aantal hennen	15.000	6.000
Provincie	Utrecht	Gelderland
Totaal oppervlak van de uitloop	6 ha	2.4 ha
Oppervlak van de boomgaard	1.5 ha	1.4 ha
Aantal appelbomen	15 rijen a 165 bomen plus 4 kortere rijen: ongeveer 3000	22 rijen à 312 bomen: 6.864 bomen
Grondsoort (bron: Bodemdata)	madeveen, verzand veen in de bovenlaag	kalkloze poldervaaggrond, zware klei
Grandwatertrap	II*	Vb*
Jaar van aanplant	2013	2010
Management van de fruitteelt	Biologisch, wisselend aan- en afwezig	Biologisch, van begin af professioneel en aanwezig
Appelrassen	Braeburn, Elstar	Santana, Dalinco
Breedte rijbaan	3 m	3.15 m
Afstand in de rij	1.6 m	0.6 m Santana, 1 m Dalinco
Dichtheid bestand (ongeveer)	2080 bomen/ha	5400 bomen/ha Santana, 3150 bomen/ha Dalinco
Datum bedrijfsbezoek	15 juli 2015	9 en 22 september 2015

\*Grandwatertrap, aangeduid met Romeinse cijfers, opgezocht op <http://maps.bodemdata.nl/bodemdata.nl/index.jsp>

### De appelrassen

Op de Bedrijven stonden verschillende appelrassen in de aanplanten, die als volgt kunnen worden omschreven:

- Elstar: veel in Nederland aangeplant appelras (ontwikkeld rond 1950). Dit ras is niet schurftresistent.
- Braeburn: appelras, afkomstig uit Nieuw-Zeeland (ontwikkeld rond 1950), wordt nauwelijks in ons land geteeld. Dit ras niet schurftresistent.
- Santana: nieuw ontwikkeld ras, met een Vf schurftresistentie\*, en daardoor zonder veel bestrijding te telen (totdat de resistentie doorbroken wordt). Hypoallergene appels.
- Dalinco: ook Vf schurftresistent\*, en daardoor ook met weinig of geen bespuitingen te telen. Het ras staat te boek als vrij robust (weinig onderhoud).

\*Vf schurftresistentie: resistentie verkregen door het inkruisen van een enkelvoudig resistentie gen van *Malus floribunda* 821, begonnen door kruisingen met dit genotype in 1926. In latere jaren in is deze resistentie in veel (de meeste) appelcultivars gekomen.

## Metingen

Het doel van de veldbezoeken was 'breed waar te nemen', omdat nog onduidelijk was welke effecten er te verwachten vielen. Zo zijn naast de vooraf bedachte metingen ook schade aan de bomen en losgegraven wortels meegenomen. Op Bedrijf 1 stonden twee rassen, maar tijdens de metingen was niet bekend welk ras waar stond en is er geen onderscheid gemaakt naar ras. Op Bedrijf 2 stonden ook 2 rassen en hier is de factor ras wel mee genomen: Santana en Dalinco. De rassen verschilden in wanneer de vruchten rijp waren. Bij het eerste veldbezoek aan bedrijf 2 was een deel van de bomen van het vroegste ras (Santana) al geplukt en zijn van dat ras geen appels geteld. Dit is wel gebeurd voor het latere ras (Dalinco). Op Bedrijf 2 is tijdens het tweede veldbezoek naar vruchtkwaliteit van Dalinco gekeken. De waarnemingen werden telkens gedaan aan 15 bomen verdeeld over 3 rijen (Bedrijf 1, bredere aanplant) en aan 14 bomen verdeeld over 2 rijen (Bedrijf 2, aanplant per ras 4 rijen breed, gemeten in twee middenrijen), aselekt op verschillende afstanden van de uitloopopeningen. Als afstand tot de stal is de kortste loopafstand voor de kippen vanuit de dichtstbijzijnde uitloopopening van de stal naar de meetplek gemeten met een meetlint.

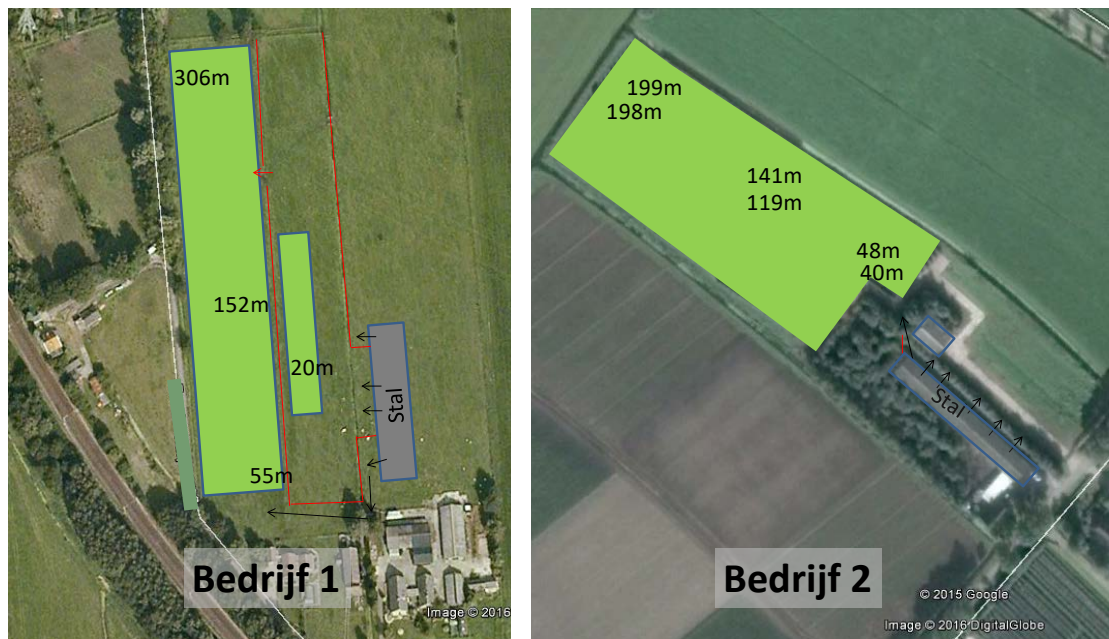
## Boomgezondheid - bedrijf 1 en 2

Met betrekking tot de boomgezondheid zijn de volgende metingen gedaan:

- **Uitval van bomen.** Dit bleek met name bij bedrijf 1, met nog relatief jonge bomen, van belang en is vervolgens geteld. Daarbij zijn niet alleen dode bomen, maar ook iele bomen (die nog maar nauwelijks blad hadden) meegenomen.
- **Groeikracht**, ingeschat als een cijfer van 0-10. Daarbij was 0 géén groei, 5 ideaal en 10 te veel groei. Dit is een resultante van de hoeveelheid scheuten, en de lengte van de scheuten op een boom. Dit moet niet te laag zijn, want dan is er geen 'power' om vruchten te dragen, knoppen te vullen en in volume te groeien. Het moet ook niet te groot zijn, want te sterk groeiende bomen dragen juist weinig vruchten en hebben allerlei ziekteproblemen.
- **Boomhoogte.** Hierin zagen we eigenlijk pas bij bedrijf 2 duidelijke verschillen.
- **Bladkwaliteit (=bladstand')**, ingeschat als een cijfer van 0-10. Daarbij was 0 een heel erg slechte bladkwaliteit en 10 een mooie bladkwaliteit. Hierin wordt meegenomen de kleur van het blad (mooi groen is goed en grijs/gelig/bruin is slecht), bladgrootte (groter is beter), en beschadigingen en aantastingen (door bijvoorbeeld schimmel) op het blad.
- **Aantal vruchten per boom**, geteld met een handteller. Dit was niet mogelijk bij Santana op het tweede bedrijf, aangezien hier bleek dat er in een deel van de aanplant al een voorpluk had plaatsgevonden en een deel van de vruchten was weggehaald.

## Vruchtkwaliteit - bedrijf 2, Dalinco

Op bedrijf 1 werden telkens 15 bomen onderzocht op ca 20, 50, 150 en 300 meter afstand van de dichtstbijzijnde uitloopopening. Op bedrijf 2 werden telkens 14 bomen onderzocht op ca 40-50, 120-140 en 200 meter afstand van de dichtstbijzijnde uitloopopening. Van 10 vruchten van alle meetbomen is beoordeeld of er sprake was van schilproblemen: schurftaantasting, rot, hagel of insectenvraat. Beoordeeld is of de vruchten geen problemen hadden, een kleine schilaantasting (nog verkoopbaar) of een grote schilaantasting (niet meer verkoopbaar). Figuur 1 geeft de ligging van de boomgaarden en de locaties van de metingen voor beide bedrijven schematisch weer.



Figuur 1. Ligging van de boomgaarden (groen), hekken (rood) en looproutes van de kippen (zwart) en meetlocaties (afstanden).

## Verwerking van de gegevens

De gegevens werden in Excel ingevoerd. Er werden gemiddelden en standaardfouten van het gemiddelde berekend en er werden grafieken gemaakt om eventuele verbanden inzichtelijk te maken. In de grafieken zijn de standaardfouten weergegeven als foutbalken bij de punten. Voor de relatieve effecten van de afstand tot de stal op bladkwaliteit en groeikracht (Bedrijf 2) is gerekend met 100% op ca 200 meter afstand van de stal.



### 3 Resultaten

#### Algemene bevindingen n.a.v. het bezoek aan bedrijf 1

Bij het bezoek op 15 juli 2015 bleek duidelijk een achterstand in de verzorging van de bomen, hetgeen door de pluimveehouder werd erkend. Bij de interpretatie van de onderstaande resultaten moet hiermee rekening gehouden worden. De boomedichtheid was lager dan op bedrijf 2. De bomen staan op ca 1.6 m afstand van elkaar ongeveer en het zijn nog jonge (3 jaar oude) bomen. Daardoor oogt het geheel vrij open. De bomen staan aan houten palen, en er zijn (nog) geen draden en jukken gespannen om gesteltakken te ondersteunen. Enkele andere waarnemingen zijn (zie ook Figuur 2):

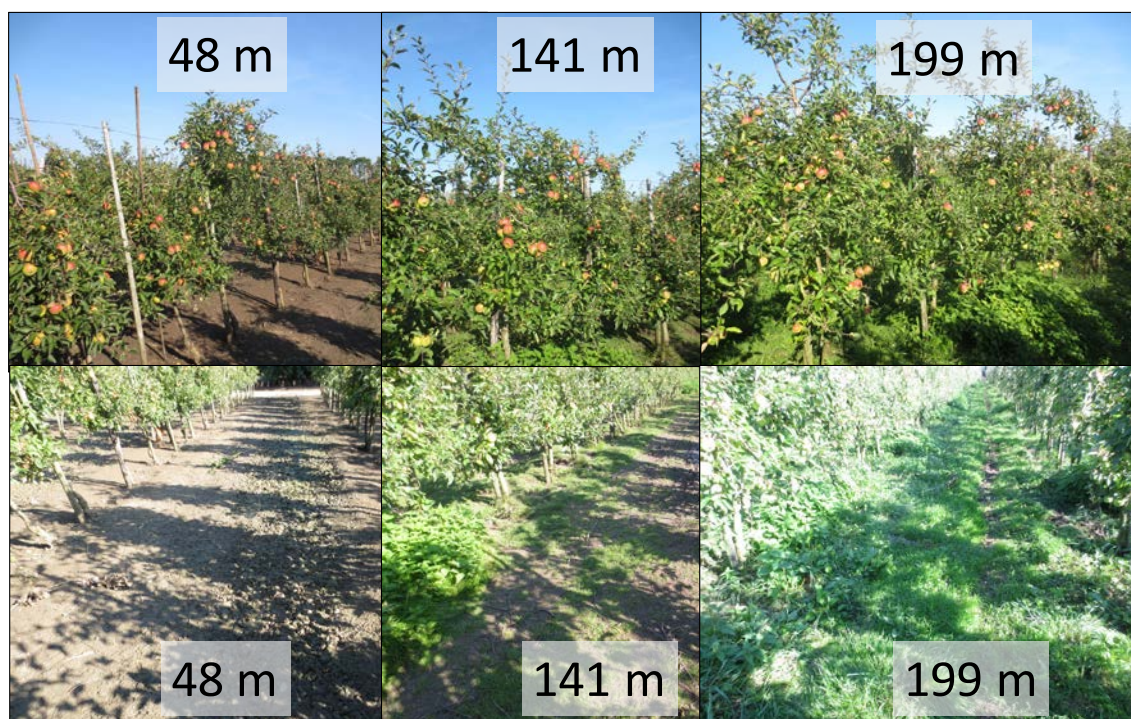
- Er mist enige mate van snoei en een mooie boomvorm bij een aantal bomen
- De nog relatief jonge bomen hangen lokaal (met name vooraan) te vol met vruchten, die dan vaak erg dicht bij elkaar hangen in grote clusters. Lokaal dunnen, om toch voldoende groei en volumetoename te realiseren, is hier nodig
- De toppen zijn vaak niet aangebonden, en hierdoor is de hoofdas van de boom vaak omlaag gebogen
- Hazenvraat of mechanische schade aan de stammetjes net boven het beschermnet
- Veel schurft is waargenomen en dan vooral in de bomen het dichtst bij de stal. Dit veroorzaakt bladproblemen en schilproblemen op de vruchten.
- We zien een grasloze en modderige situatie in de rijbaan tot zo'n 70 m vanaf de stal.



*Figuur 2. Vruchtschurft, vraatschade, omgeknikte bomen en slechte bladkwaliteit door bladschurft*

## Algemene bevindingen n.a.v. het bezoek aan bedrijf 2

Bij het bezoek op 9 september 2015 bleek de (professionele) fruitteler aanwezig. De boomgaard was goed onderhouden en de eerste appels werden geoogst. De opzet van de boomgaard is met een veel grotere plantdichtheid dan die op Bedrijf 1. Mede door dit grote aantal bomen wordt er een zeer goede opbrengst gehaald van 50-60 ton handappels per ha. Dit is hoog voor een biologische boomgaard. De teler brengt, ondanks de aanwezigheid van de kippen, toch nog mest in de aanplant. De kippen lopen in zijn optiek vooral vooraan. Hij doet geen (extra) grondbewerkingen om eventueel dichtslaan van de bovengrond tegen te gaan. Zijn management is zonder toepassing van grondbewerking, ook op andere percelen, en zijn snoeiwijze is relatief lang. Wat meteen opvalt is weer de grasloze en modderige situatie in de rijbanen van de aanplant. Tot op 80 meter van de stal groeit er geen gras meer; dat is opgegeten door de kippen (Figuur 3). Ook groeit er geen blad aan de onderste 1 meter van de bomen. Van enkele bomen zijn de bovenste wortels bloot gegraven. Gevraagd naar de ervaringen met de beide rassen vertelt de fruitteler wel eens wat vruchtboomkanker te hebben. Dalinco, als dochter van Elize, staat erom bekend gevoeliger te zijn voor vruchtboomkanker.

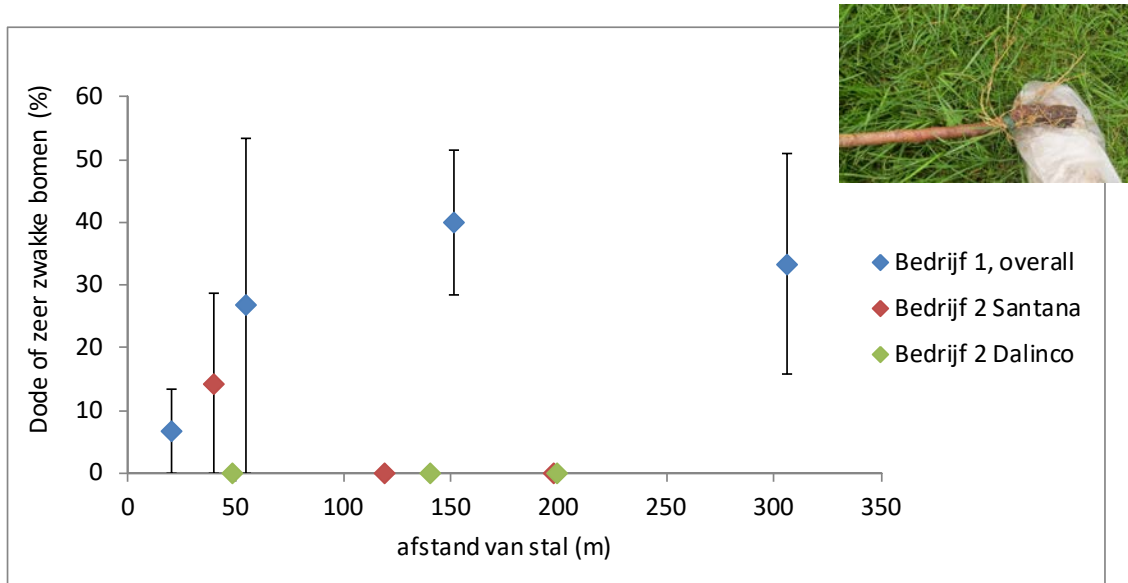


Figuur 3. Het algemene beeld van de fruitaanplant met appelras Dalinco op de meetlocaties op Bedrijf 2.

### Dode en zeer zwakke bomen

Tijdens de waarnemingen op de bedrijven hebben we meegenomen of de meetbomen verdwenen (lege plantplaats), dood of zeer zwak waren (d.w.z. nauwelijks groen blad of groei vertonend). De aantallen hiervan zijn weergegeven in Figuur 4. We zien dat op Bedrijf 1 over het hele achterste deel van de aanplant tot gemiddeld wel 40% boomuitval was. Dit is extreem te noemen. Opvallend genoeg vertoonden de vier losse rijen het dichtstbij de stal minder uitval. De hoge uitval in het achterste deel van de aanplant vertoonde verder geen relatie met de afstand tot de stal, en lijkt dan ook niet gerelateerd aan de aanwezigheid van de kippen. Uitgetrokken dode bomen lieten ontbrekende of verrotte wortels zien. De nog levende zeer zwakke bomen zijn niet meegenomen in de analyse van de overige cijfers. Op Bedrijf 2 zien we alleen uitval in de Santana dichtbij de stal. Het betrof hier vooral lege plantplaatsen en we weten niet zeker wat er met de bomen is gebeurd.

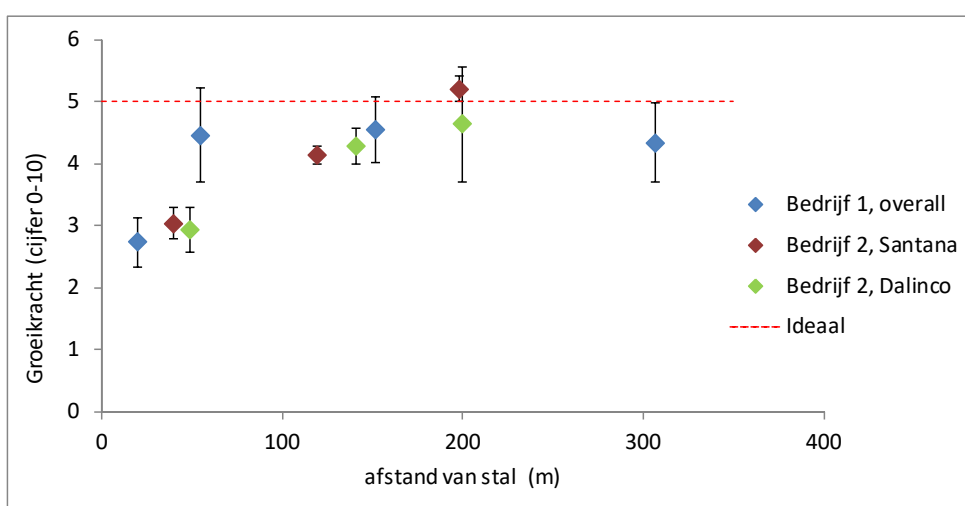




Figuur 4. Uitval (dode en zeer zwakke bomen) in relatie tot de afstand van de stal op beide bedrijven. De foto rechtsboven toont een afgestorven boom waarvan de wortels zijn weggerot op Bedrijf 1.

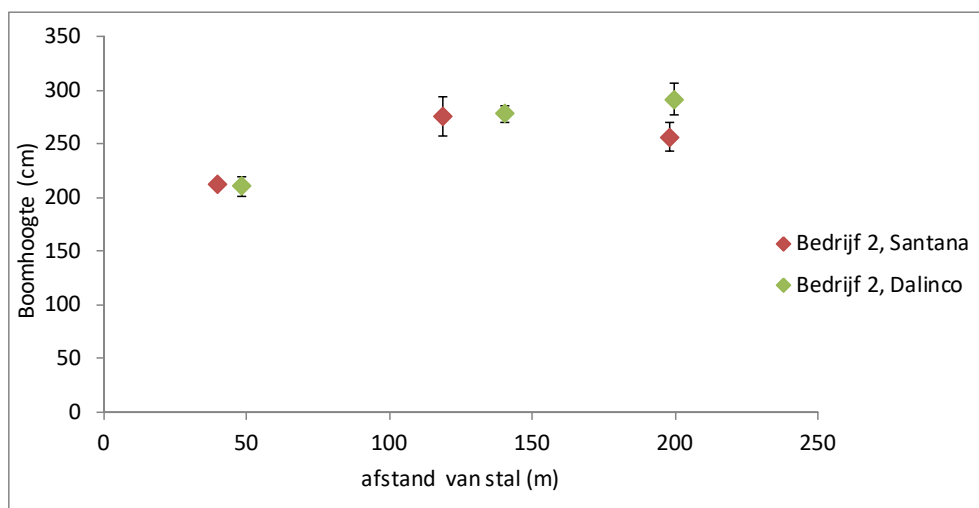
## Groeikracht en boomhoogtes

De waarnemingen van groeikracht zijn weergegeven in Figuur 5. Over het algemeen varieerde de waargenomen groei van de bomen van 'net optimaal' tot 'suboptimaal'; dus nergens al te hoog. Er is duidelijk een relatie met de afstand tot de stal zien op beide bedrijven. De groeikracht was lager in de metingen het dichtstbij de stal (Bedrijf 1 op 20 m, Bedrijf 2 op 40 m en 48 m) in vergelijking met de overige waarnemingen. De algemene trend lijkt een afname in groeikracht bij afstanden van minder dan 100 tot 120 m van de stal te zijn. Opvallend is de 'uitschieter' op 55 m op Bedrijf 1, waar de groeikracht relatief groot leek.



Figuur 5. Groeikracht in relatie tot afstand van de stal op beide bedrijven, met de ideale groei (= 5) weergegeven met een rode stippellijn.

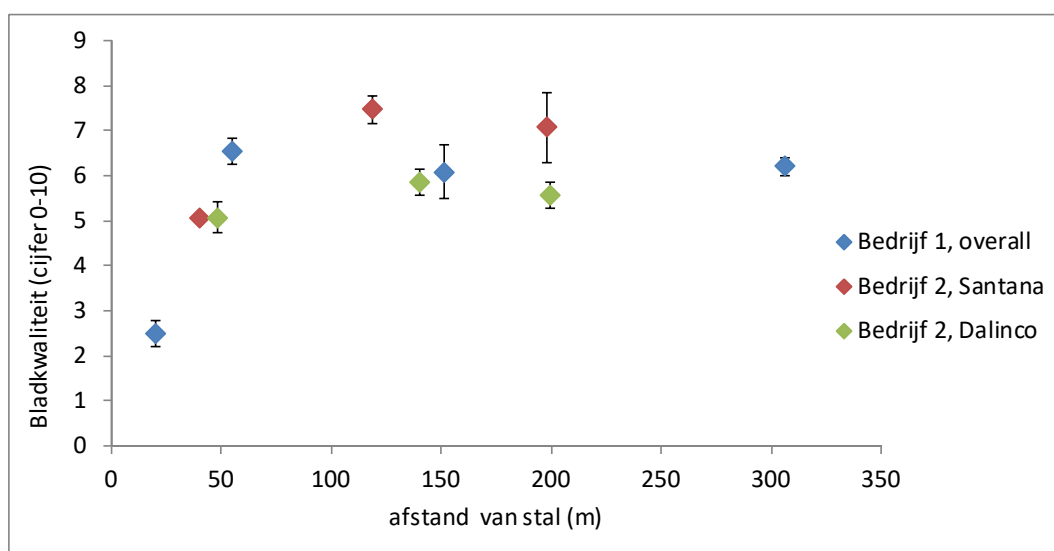
Omdat de aanplant op Bedrijf 1 nog jong was, is de boomhoogte daar niet gemeten. De boomhoogtes op Bedrijf 2 laten een vergelijkbaar beeld zien als de groeikracht (Figuur 6): dichtbij de stal waren de bomen van beide appellassen 20 tot 25 % lager (ca 210 cm in vergelijking met 275 cm) dan verderop in het perceel (ca 210 cm in vergelijking met 275 cm).



Figuur 6. Boomhoogtes van Dalinco en Santana op Bedrijf 2 in relatie tot de afstand van de stal.

## Bladkwaliteit

De bladkwaliteit ('bladstand') van de meetbomen is weergegeven in Figuur 7. Ook deze toont een duidelijke relatie met de afstand van de stal. De algemene trend is een afname van de kwaliteit op afstanden dichterbij de stal dan 50 m. Bladkwaliteit lijkt dus pas een verslechtering te vertonen op kleinere afstand van de stal dan groeikracht. Verder zien we een verschil tussen Santana en Dalinco: Dalinco lijkt over het geheel genomen minder mooi (meer beschadigd) blad te hebben. Het algemene beeld van de kwaliteitsafname in blad naarmate de bomen dichterbij de stal groeiden verschilde: op Bedrijf 1 betrof dit een minder groene bladkleur en heel veel schurftproblemen (zwarte vlekken). Op bedrijf 2 betrof dit een geliger en vlekkeriger beeld (weergegeven in Figuur 8 voor Santana).



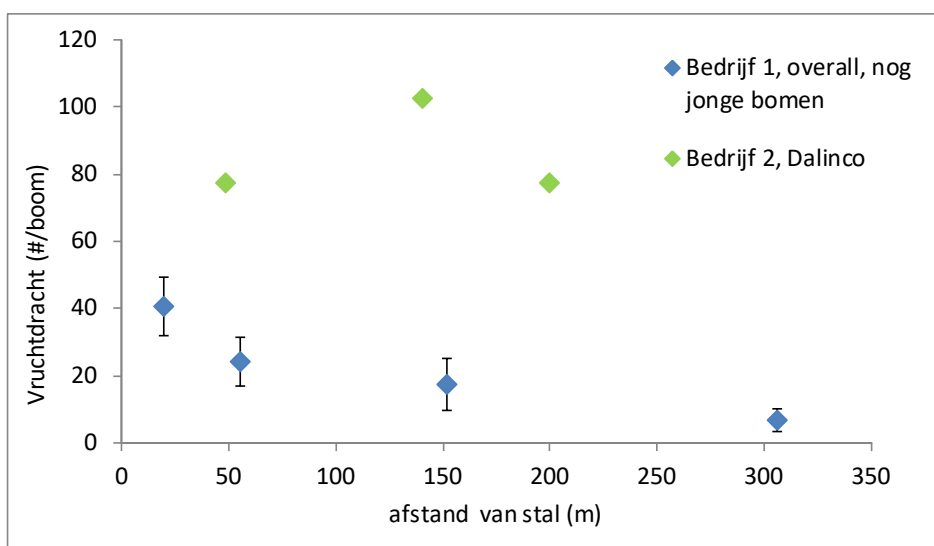
Figuur 7. Bladkwaliteit in relatie tot de afstand van de stal op beide bedrijven.



Figuur 8. Verschillen in bladkwaliteit van Santana op 40 en 198 m van de stal: bladeren dicht bij de stal zijn geliger, minder glanzend en vlekkeriger dan bladeren verder van de stal.

## Vruchtdracht

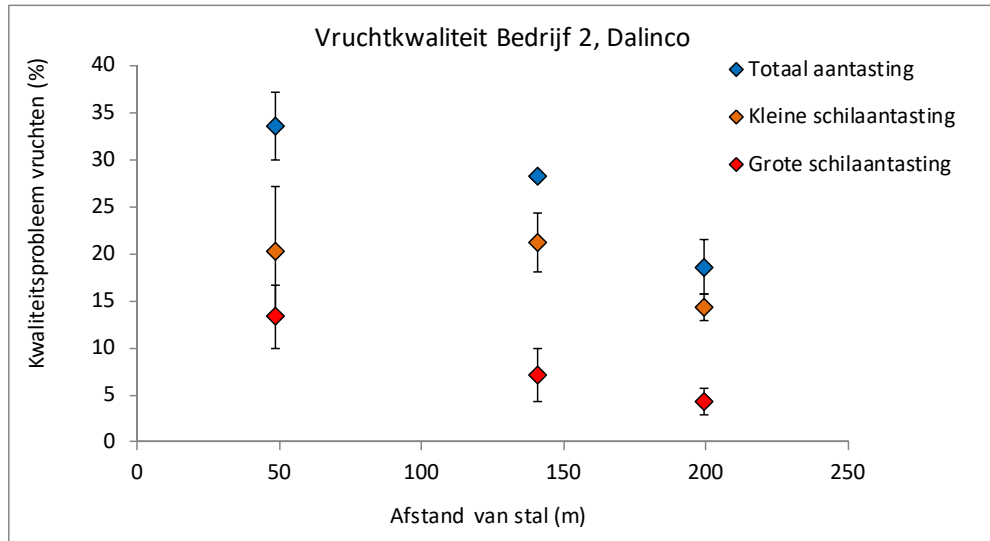
Vruchtdracht gemeten op Bedrijf 1 verschilde behoorlijk van Bedrijf 2 door het verschil in boomgrootte: nog kleine bomen op Bedrijf 1 en reeds (bijna) volgroeide bomen op Bedrijf 2. Op Bedrijf 1 zien we aan de kleinere bomen minder vruchten. Bovendien is er een afname van het aantal vruchten, naarmate we verder van de stal verwijderd zijn (Figuur 9). Op Bedrijf 2 is geen relatie tussen het aantal vruchten per boom en de afstand van de stal. In een intensieve aanplant met deze boommaat is 70 tot 80 vruchten per boom een behoorlijk behang. Voor de relatief kleine bomen op Bedrijf 1 is een twintigtal vruchten eigenlijk voldoende, zodat er ook nog genoeg groei kan zijn. Lokaal hingen de boompjes hier te vol (Figuur 9), terwijl verderop in het perceel ze juist bijna geen vruchten droegen. Dat er op Bedrijf 1 minder vruchten aan de bomen verder van de stal hingen, lijkt verband te houden met de terplekke hoge boomuitval. Er is een niet significante trend ( $p=0.07$ , helling= $-0.30$ ,  $r^2=0.29$ ) tussen de hoeveelheid dode of zwakke bomen in een veldje en de vruchtdracht te zijn. Een hoge boomuitval (zoals in het achterste deel van de aanplant) hing samen met een laag aantal vruchten aan de nog levende bomen.



Figuur 9. Vruchtdracht in relatie tot afstand van de stal, gemeten op Bedrijf 1 en in één van de rijen van de Dalinco op Bedrijf 2.

## Vruchtkwaliteit van Dalinco op Bedrijf 2

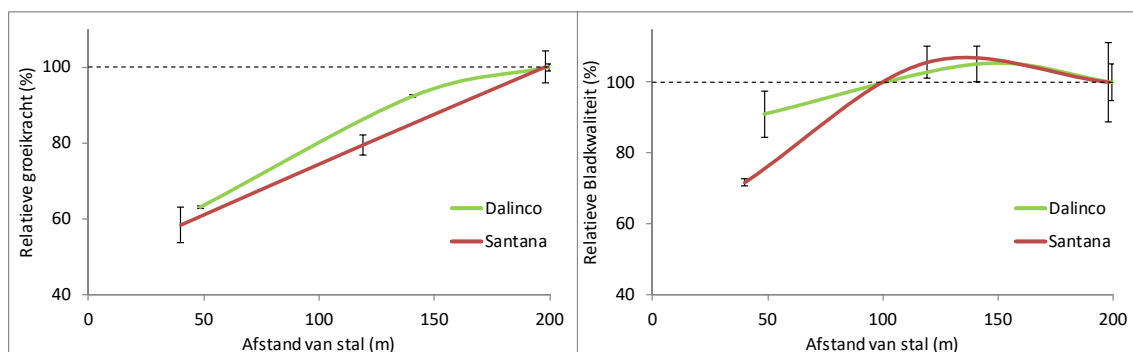
Op Bedrijf 2 is de kwaliteit van de appels net voor de pluk beoordeeld. De resultaten zijn weergegeven in Figuur 10. Er is een duidelijke relatie met afstand tot de stal: verder van de stal waren er minder kwaliteitsproblemen. De meest waargenomen aantastingen waren schurftvlekken (*Venturia inaequalis*), black rot (*Diplodia seriata*) en insectenvraat. De afname van grote schilaantastingen ( $p=0.049$ , helling =  $-0.061$  (SE 0.02),  $r^2 = 0.66$ ) en van het totaal aantal schilaantastingen ( $p=0.02$ , helling =  $-0.096$  (SE 0.03),  $r^2=0.77$ ) in relatie tot de afstand van de stal waren beide significant.



Figuur 10. Vruchtkwaliteit van Dalinco in relatie tot de afstand van de stal op Bedrijf 2, net voor de pluk.

## Vergelijking tussen Dalinco en Santana op Bedrijf 2

De twee appelrassen op Bedrijf 2 zijn met elkaar vergeleken voor wat betreft de relatieve groeikracht en de bladkwaliteit in relatie tot de afstand van de stal (Fig. 11). Hierbij zijn de groeikracht en bladkwaliteit van beide rassen op 200 m van de stal op 100% 'gezet'. Als we vanaf die afstand dichterbij de stal toe gaan, neemt de groeikracht meteen af terwijl de bladkwaliteit tot op zo'n 80 - 100 m van de stal niet afneemt. Dalinco lijkt minder door de kippen beïnvloed te worden dan Santana; de groene lijn ligt boven de rode lijn in de grafiek van relatieve groeikracht (Figuur 11 linker grafiek). De relatieve bladkwaliteit van Santana is eveneens lager dan die van Dalinco op binnen 80 - 100 m van de stal (Figuur 11 rechter grafiek). Het verschil tussen de rassen is groter voor wat betreft de bladkwaliteit dan voor wat betreft relatieve groeikracht.



Figuur 11. De twee appelrassen Dalinco en Santana vergeleken voor wat betreft de relatieve groeikracht (links) en bladkwaliteit (rechts) in relatie tot de afstand van de stal.

## 4 Discussie

Het antwoord op de eerste onderzoeksvraag, of er verschillen zijn in boomgezondheid in relatie tot de afstand tot de stal, is 'ja'. Er zijn verschillen in boomgezondheid in relatie tot de afstand van de stal op de beide bedrijven. Groeikracht (boomhoogtes) en bladkwaliteit zijn dichterbij de stal lager. Een lagere groeikracht is tot op grotere afstand van de stal te zien dan een lagere bladkwaliteit. De bladkwaliteit was alleen lager dichterbij dan 50 m. Voor wat betreft de vruchtdracht is geen duidelijke relatie met de afstand tot de stal gemeten. Hierbij moet opgemerkt worden dat Bedrijf 1 een afname van vruchtdracht in het perceel liet zien die gerelateerd was aan de uitval van bomen. Er lijkt in dit perceel dus een andere factor te zijn, die uitval van bomen en lage vruchtdracht veroorzaakt. De ondernemer zelf zegt dat de bomen waarschijnlijk verdronken zijn door te natte omstandigheden. Dit beeld wordt versterkt door twee dode boompjes die in het perceel uitgetrokken zijn tijdens de metingen en die weggerotte wortels leken te hebben. Ook het bodemtype (madeveen) en de zeer hoge grondwatertrap (GT II) op deze percelen<sup>1</sup> laten zien dat het hier erg nat is. Er was een verschil tussen de twee rassen op Bedrijf 2, voor betreft hun reactie in groei en bladkwaliteit in relatie tot de afstand van de stal. Dalinco lijkt wat betreft groei, maar vooral wat betreft bladkwaliteit, een minder snelle afname te vertonen dan Santana. Deze constatering kan een interessant punt van verder onderzoek vormen: wat zou het optimale ras voor in een uitloop kunnen zijn?

### Verschillen in vruchtkwaliteit voor het ras Dalinco

Onze tweede onderzoeksvraag, of er verschillen in vruchtkwaliteit waren in relatie tot de afstand van de stal, kunnen we ook bevestigen. Dichterbij de stal was een duidelijke toename in het totaal aan kwaliteitsproblemen (schurft, blackrot en insectenvraat). Er is niet gekeken naar het relatieve aandeel van de drie problemen. Dat zou een onderwerp voor verder onderzoek kunnen zijn. De mate van kwaliteitsproblemen op zo'n 50 m van de stal was aanzienlijk: er waren hier gemiddeld 13% appels die eigenlijk zouden moeten worden uit gesorteerd.

### Over het management en de opzet van de aanplant

Wat meteen opviel tijdens de bedrijfsbezoeken, was het verschil in management. Op bedrijf 1 was er wat achterstand, maar op bedrijf 2 ging het goed. Dit bevestigt de ervaringen van de pluimveebedrijven met fruitteelt in het project 'Bomen voor Buitenkippen' (Bestman, 2015), nl. dat teelt van fruitbomen in een uitloop professioneel aangepakt moet worden om een behoorlijke productie te krijgen. Dit vereist vakmanschap, arbeid en investeringen in de aanleg (palen, draden, jukken) van een aanplant. De resultaten van Bedrijf 2 laten zien dat er in ieder geval in de eerste jaren toch wel degelijk een behoorlijke opbrengst behaald kan worden. Ten opzichte van een fruitaanplant elders doet zich in relatie tot de kippen een aantal problemen voor. Om deze problemen te voorkomen kan men denken aan aanpassingen in management, bijvoorbeeld:

- Een opzet van de fruitaanplant waarbij deze begint op 50 m van de stal, met dichterbij een bufferstrook met andere bomen
- Aangepaste grondbewerking en/of ontwatering om dichtslibben en waterstagnatie door de kippen dichtbij de stal te voorkomen
- Bladkwaliteit dichtbij de stal verbeteren door bijvoorbeeld bladvoeding of aangepast management

<sup>1</sup> <http://maps.bodemdata.nl/bodemdata.nl/index.jsp>

Overigens kunnen we eventuele vóórdelen van kippen niet uitsluiten, want die hebben we niet onderzocht. Voordelen kunnen zijn dat er minder uren/kosten nodig zijn voor grondbewerking en/of onkruidbestrijding, minder maatregelen tegen fruitmot of schadelijke insecten nodig zijn of dat er relatief hogere dracht en minder groeiremming nodig is.

## **Toekomstperspectieven**

Over het geheel genomen laat dit onderzoek zien dat fruitteelt prima te combineren is met een kippenuitloop. Er wordt een behoorlijke opbrengst gerealiseerd. Hierbij moeten we echter de kanttekening maken dat dit een momentopname is van één goed functionerende aanplant van nog maar vier jaar oud met twee relatief nieuwe rassen die schurftresistent zijn doordat ze het Vf-gen bezitten. Vf-resistentie worden echter lokaal op relatief grote schaal doorbroken: een eerste doorbraak van dit type resistentie vond plaats in de jaren 90 vorige eeuw (Parisi, 1993) en sindsdien is dit meermaals gebeurd bij nieuwe rassen (Roberts en Crute, 1994) en ook bij Santana waar aangepast management is geadviseerd (Trapman, 2006). De ervaring van de biologische fruitteelt zonder resistenties na omschakelen of in een nieuwe aanplant en zonder een intensief schurftbestrijdingsschema, is dat er in de eerste jaren geen grote problemen met schurft zijn. De druk bouwt zich echter langzaam op en de praktijk heeft uitgewezen dat percelen zonder een goede schurftbestrijdingsstrategie helemaal aangetast worden. Er zijn dan nauwelijks nog verkoopbare handappels of -peren en de bomen 'zien bruin' door de grote hoeveelheid schurft op het blad. Op Bedrijf 2, waar twee Vf-resistente rassen aangeplant zijn, is wel degelijk schurft op de vruchten gesignaleerd. De resistenties zijn hier dus doorbroken. De grote vraag is dan ook hoe zich dit in de toekomst zal ontwikkelen. Er zijn gevallen bekend uit Duitsland, waar de Vf-resistentie van Santana is doorgebroken door een nieuwe schimmel *fysio*<sup>2</sup>, hetgeen een probleemsituatie heeft opgeleverd. Er is echter ook hoop: zo is bijvoorbeeld de bladvertering van groot belang voor het verlagen van de schurftdruk van perenschurft (Timmermans en Jansonius, 2014). Voor appelschurft, die voornamelijk overwintert op dood blad, is dit effect waarschijnlijk nog groter. De bladvertering in deze kippenuitloop hebben we niet gemeten. De toekomst moet uitwijzen hoe de ziektedruk zich ontwikkelt in deze aanplant. Om deze reden zou verdere monitoring en mogelijk resistentie management erg interessant zijn.

---

<sup>2</sup> Een *fysio* is een variant van dezelfde schimmel die zich onderscheidt in het kunnen omzeilen van de resistentie van de appelboom.

## 5 Conclusies en aanbevelingen voor praktijk en vervolgonderzoek

Dit onderzoek is een eerste meting geweest aan twee bedrijven, waarvan Bedrijf 1 op dat moment achterstallig management en nog jonge bomen had. Dit zijn onze conclusies en aanbevelingen voor de praktijk:

- Fruitteelt in een kippenuitloop is de eerste jaren na aanplanten goed mogelijk, mits professioneel gemanaged. Gezien de investering in de aanplant en de ervaringen van de hier onderzochte bedrijven is professioneel management absoluut onmisbaar om het tot een succes te maken.
- Dichtbij de stal is de rijbaan kaal en modderig. De kippen pikken hier de vruchten van de onderste takken, zodat de bomen wat hoger opgesnoeid dienen te worden.
- Naarmate de appelbomen dicht bij de stal groeiden, vond groeireductie plaats en groeiden deze minder snel.
- Alleen dicht bij de stal (<50m) is achteruitgang in bladkwaliteit gemeten.
- Er is een verschil tussen apperassen in hoe sterk ze reageren op een standplaats dicht bij de stal, voor wat betreft groei en dracht. Dalinco was minder beïnvloed dan Santana.
- Vruchtkwaliteit van Dalinco vertoonde een afname naarmate bomen dicht bij de stal groeiden. In de metingen het dichtstbij de stal (48m) viel 13% van de vruchten in de categorie 'uitsorteerders'. Het betrof appelschurft, blackrot en insectenschade.
- Een aanbeveling voor de praktijk op grond van dit onderzoek is een bufferzone tot op 50 meter van de stal te overwegen, waar andere bomen aangeplant worden. Daarachter kan met de relatief dure fruitaanplant begonnen worden.

Om fruitteelt in de kippenuitloop te optimaliseren, is verder onderzoek wenselijk:

- De ontwikkeling van de ziektedruk (appelschurft) in de komende jaren, waarbij de aanplanten ouder worden. Het betreft tot nu toe relatief jonge aanplanten. Mogelijk kan de druk zich opbouwen, hetgeen vaak wordt waargenomen bij omschakelaars.
- Management aanpassingen in teelt, bijvoorbeeld aangepaste grondbewerking om verslemping van de grond op te heffen en additionele bladvoeding dichtbij de stal om bladkwaliteit hier te verbeteren.
- Oorzaken van groeiremming van de bomen in de aanplant
- Vruchtkwaliteit bij andere rassen dan alleen Dalinco
- Eventuele voordelen van de kippen, door te vergelijken met een nabijgelegen aanplant zonder kippen, waarbij gekeken wordt naar management, opbrengst en middelengebruik.

## Literatuur

- Bestman, M. (2015). Louis Bolk Instituut, publicatie 2015-020 LbD. <http://www.louisbolk.org/downloads/3048.pdf>
- Parisi, L., Lespinasse, Y., Guillaumes, J., and Kruger, J. 1993. A new race of *Venturia inaequalis* virulent to apples with resistance due to the Vf gene. *Phytopathology* 83: 533–537.
- Roberts, A. L., and Crute, I. R. 1994. Apple scab resistance from *Malus floribunda* 821 (Vf) is rendered ineffective by isolates of *Venturia inaequalis* from *Malus floribunda*. *Norw. J. Agric. Sci. Suppl.* 17: 403–406
- Timmermans, B.G.H., and Jansonius, P. 2014. Influence of infection parameters on pear scab dynamics in organic orchards in the Netherlands, 2010-2013. In: Book Ecofruit. 16th International Conference on Organic-Fruit Growing: Proceedings, 17-19 February 2014, Hohenheim, Germany 2014 pp. 183-186. [http://www.ecofruit.net/2014/27SC\\_Timmermans\\_infection\\_parameter\\_p183-186.pdf](http://www.ecofruit.net/2014/27SC_Timmermans_infection_parameter_p183-186.pdf)
- Trapman, M. 2006. Resistance management in Vf apple scab resistant organic apple orchards . [Resistenz Management in Vf Schorf resistente ökologische Apfelanlagen.] In: Boos, Markus (Ed.) ecofruit - 12th International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in Organic Fruit-Growing: Proceedings to the Conference from 31st January to 2nd February 2006 at Weinsberg/Germany, Fördergemeinschaft Ökologischer Obstbau e.V. (FÖKO), Weinsberg, Germany, pp. 108-112. <http://orgprints.org/8837>.